

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник статей
(материалы IV Международной
научно-технической конференции)

Электронное издание



Минск
БНТУ
2016

УДК 796 02(082)(06)
ББК 75.48я43
С 66

Редакционная коллегия:

И.В. Бельский, доктор педагогических наук, профессор
В.Е. Васюк, кандидат педагогических наук, доцент
Н.А. Парамонова, кандидат биологических наук, доцент

В сборник включены материалы IV Международной научно-технической конференции «Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности». В представленных статьях обобщен опыт работы по техническому обеспечению тренировочного процесса, рассматриваются вопросы применения устройств и тренажеров в лечебной физической культуре, а также при восстановлении и реабилитации лиц, занимающихся физической культурой и спортом.

Материалы сборника адресованы научным работникам, преподавателям учреждений высшего образования, аспирантам, тренерам, специалистам, занимающимся разработкой технических средств и инновационных технологий в сфере физической культуры и спорта.

Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности [Электронный ресурс]: сб. статей (матер. IV Междунар. науч.-техн. конф.), 18–19 февр. 2016 г., Минск

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

УДК 612.741.1:796.034.6

ДИНАМИЧЕСКАЯ МИОГРАФИЯ В СПОРТЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

Власова С.В., канд. мед. наук, доцент

Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь

В современном социуме стремительное развитие науки и инновационных технологий является серьезным вызовом для поиска подходов к адаптации человеческого организма к происходящим «цивилизационным изменениям». Физическая культура и спорт не являются исключением. Изменения в функциональном состоянии человека, в том числе испытывающего значительные физические нагрузки и перенапряжения, в связи с усиливающимся влиянием акселерации и урбанизации требуют поиска новых подходов к диагностике и реабилитации спортсменов.

Следует отметить, что в современном спорте изменилась не только система реагирования и адаптации человека на физическую нагрузку, но и понятие нормы и патологии в системе экспертно-реабилитационной помощи [1, 3, 8]. Изменяется роль информационных технологий в диагностике и прогнозировании состояния «здоровья здоровых», которые трактуют патологию в условиях напряженной мышечной деятельности.

Современная спортивная наука движется в направлении исследования параметров в рамках активного тренировочного пространства с использованием всего арсенала мобильного диагностического оборудования, способного регистрировать биопотенциалы специфически значимых систем для каждого вида спорта.

Одним из объективных методов диагностики состояния значимого для всех атлетов нервно-мышечного аппарата является электромиография. Однако подходы к использованию ее в клинической практике и в спортивной медицине серьезным образом отличаются.

Нейрофизиологи редко используют в диагностике двигательных нарушений данные поверхностной (суммарной) электромиографии (ЭМГ), считая их недостаточно объективными. Это связано как с особенностями взаимодействия «врач-пациент», так и наличием значительного количества больных, симулирующих патологические состояния, особенно при решении экспертных вопросов. Между тем, динамическое исследование нейромышечного аппарата в неврологии, ортопедии, реабилитологии активно практикуется с использованием стимуляционной методики

электронейромиографии (ЭНМГ), методики транскраниальной магнитной стимуляции (ТКМС), методики вызванных зрительных, когнитивных, сенсомоторных потенциалов и др., позволяющих значительно снизить субъективную составляющую в результатах мониторинга.

Другое дело – спорт. Безусловно, спортсмены и тренеры без особого энтузиазма воспринимают исследовательскую деятельность вообще и мониторинг функционального состояния атлетов в частности. Это и понятно – объективизация параметров не всегда выгодна с меркантильной точки зрения. В тоже время, при решении вопросов отбора, диагностики нарушений здоровья, а также вопросов восстановления и коррекции тренировочного процесса, нейрофизиологический мониторинг признается необходимым и важным элементом сопровождения спортсменов. Как показывает практика и опыт проведения исследования спортсменов автором, при проведении ЭМГ атлеты стремятся показать наилучшие результаты, что существенно влияет на особенности выбора, применение и анализа результатов нейрофизиологических методик в спортивной медицине.

Кроме того, трудно отрицать неразрывную связь повышения эффективности спортивной деятельности и реабилитации атлетов с изучением и широким внедрением в спортивную подготовку инновационных разработок, объединяющих усилия специалистов различных отраслей знаний и реализуемых на стыке научных направлений [2, 4].

До настоящего времени в практике сопровождения спортсменов и системе отбора динамическая миография используется крайне ограничено в нашей стране, что связано, вероятно, со скептическим отношением тренерского состава и особенностями технологического воспроизведения методик. Между тем, данный подход в регистрации нейрофизиологических данных открывает новые возможности для мониторинга нейромышечной деятельности атлетов и коррекции тренировочного процесса [5, 6, 7].

Это и определило цель нашего исследования – изучение особенностей нейрофизиологических показателей при выполнении специфической нагрузки у атлетов (на примере легкой атлетики и гребли).

В исследовании при информированном согласии принимали участие 77 спортсменов, занимающихся греблей (академической, на байдарке и каноэ) и легкой атлетикой.

Исследования проводились в учебно-медицинском центре и на гребной базе Полесского государственного университета, а также на других базах проведения учебно-тренировочных сборов вышеуказанного контингента обследуемых (Брестском областном ЦОП по гребным видам спорта, учреждении «Мозырская СДЮШОР профсоюзов по гребле» и др.) с использованием 4-канального электронейромиографа с функциями исследования вызванных потенциалов «Нейро-МВП-4» компании «Нейрософт» (Россия).

Проводилась регистрация биоэлектрических потенциалов с моторных точек функционально значимых мышц, отбираемых по согласованию с тренерами.

Регистрация суммарной электромиограммы проводилась одновременно с выполнением стандартизированной программы движений с дозированной нагрузкой: на гребном тренажере CONCEPT-II для гребли академической, на соответствующих тренажерах DANSPRINT – для гребли на байдарке и каноэ, тредмиле (H/P/COSMOS SPORTS & MEDICAL GMBH) – для легкой атлетики.

Перед началом работы на тренажере после предварительной подготовки кожи в исследуемых точках специальным образом крепились поверхностные отводящие электроды с фиксированным (3,5 см) межэлектродным расстоянием при помощи пластин и резиновой ленты. Эффективность крепления контролировалась по индикаторам соответствующей панели программы.

Осуществлялась запись интерференционной миограммы в покое и при выполнении циклических движений при выполнении тестов в динамике. Проводилась оценка паттернов мышечного сокращения и расслабления, межмышечной координации спортсменов при выполнении специфической двигательной активности.

Впервые проанализированы временные циклы сокращения агонистов и антагонистов при выполнении специфической для каждого вида деятельности нагрузки. Выявлены нейрофизиологические паттерны «переустановки нормы реакции» и двигательной активности у спортсменов при выполнении специфической динамической нагрузки по сравнению с контрольной группой. Определены показатели межмышечной координации, особенности восстановления и совершенствования взаимодействия мышц атлетов. Полученные данные использованы в мониторинге функционального состояния спортсменов при экспертно-реабилитационной диагностике и коррекции подходов к учебно-тренировочной деятельности и проведении реабилитации.

Определены особенности межмышечной координации при работе на тренажерах одновременно с регистрацией вибрационной чувствительности.

Анализ полученных данных проводился в программе STATISTICA 6.0 (StatSoft, USA). Проверка нулевой гипотезы об отсутствии различий между наблюдаемым распределением признаков и теоретически ожидаемым нормальным распределением осуществлялась с использованием *W*-критерия Шапиро-Уилка, корреляционный анализ – с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена.

В результате исследования у спортсменов более высокого уровня подготовленности выявлено четкое межмышечное взаимодействие агонистов и антагонистов, характерная форма паттернов биопотенциалов исследуемых мышц при выполнении циклической работы на тренажерах, чего не наблюдалось у спортсменов более низкой квалификации.

Наличие утомления после завершения специфической нагрузки характеризовалось повышением фоновой активности сокращения мышц. У значительного числа спортсменов выявлено снижение вибрационной чувствительности.

Разнородность формирования паттернов сокращения тестируемых мышц и временные циклы их формирования свидетельствует об особенностях техники гребли спортсмена, что требует внимания тренера в построении

тренировочного занятия.

Полученные данные могут быть использованы в мониторинге функционального состояния спортсменов как для отбора на этапах многолетней подготовки, так и в процессе динамического контроля степени восстановления и объема проводимых реабилитационных мероприятий.

На наш взгляд, наиболее перспективным в использовании нейрофизиологического контроля двигательной активности спортсменов может быть использование дистанционного контроля в условиях реальной спортивной деятельности при модификации подходов к техническому выполнению ЭМГ исследования на воде и беговой дорожке. Безусловно, это требует дальнейшего накопления материала и апробации новых подходов к анализу показателей, отличных от традиционных и часто используемых амплитудно-частотных характеристик.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

Использование динамической миография в спорте, обеспечивающей запись параметров нейромышечной активности в условиях, приближенных к соревновательным, значительно расширяет возможности объективизации состояния атлетов циклических видов спорта, процессов их восстановления нервно-мышечного аппарата, что, может способствовать совершенствованию подходов к проведению тренировочных и реабилитационных мероприятий.

1. Голуб, Я.В. Проблемы оптимизации тренировочного процесса / Я.В. Голуби др. // Сб. 2 Международного конгресса «Спорт и Здоровье». – СПб., 2005. – С. 79.

2. Дятлов, Д.А. Заниматься физической культурой и спортом без медицинского контроля опасно для здоровья / Д.А. Дятлов, Ю.А. Янбаев // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2009. – № 4. – С. 86–90.

3. Лутков, В.Ф. Альтернативные методы профилактики и лечения перенапряжения опорно-двигательного аппарата у спортсменов / В.Ф. Лутков, Т.С. Гуревич // Сб. науч. труд. Науч. конф. «Актуальные вопросы формирования и диагностики здоровья». – СПб., 2001. – С. 19–20.

4. Прянишникова, О.А. Электромиографическая характеристика сложнокоординационных движений: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / О.А. Прянишникова. – Ярославль, 2003. – 142 с.

5. Шишкин, А.В. Проблема применения электромиографии с целью повышения эффективности тренировочного и соревновательного процессов в адаптивном спорте / А.В. Шишкин, А.Е. Митин, С.О. Филиппова // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2013. – № 6. – Режим доступа: www.science-education.ru/113-11055. – Дата доступа: 12.09.2015.

6. Konrad, P. The ABC of EMG. A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography / P. Konrad // Noraxon, 2005. – 60 p.

7. Sutherland, D.H. The evolution of clinical gait analysis part I: kinesiological EMG / D.H. Sutherland // Gait & Posture. – 2001. – № 14 (1). – P. 61–70.

8. Vlasava, S. Monitorowanie stanu funkcjonalnego sportowców: obserwacje neurofizjologiczne / S. Vlasava // Materiały z międzynarodowej konferencji «Ontogeneza i promocji zdrowia w aspekcie medycyny, antropologii i wychowania fizycznego», Zielona Góra, 16–17 września 2014 roku. – Zielona Góra, 2014. – S. 90.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бельский И.В.</i> Спортивно-техническому факультету белорусского национального технического университета 5 лет.....	3
---	---

1. МИРОВОЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Ярмолюк Е.В., Бойко Д.М.</i> Информационные технологии в олимпийском спонсорстве.....	6
---	---

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

<i>Власова С.В.</i> Динамическая миография в спорте: актуальные проблемы и перспективы использования в реабилитации спортсменов.....	12
---	----

<i>Аль-Бшени Фатхи Али Мохаммед</i> Использование СРМ-тренажера в реабилитации спортсменов после травм коленного сустава.....	16
--	----

<i>Попова Г.В.</i> Механотерапия как средство обучения сложнокоординационным двигательным действиям на этапе протезирования.....	22
--	----

3. ТРЕНАЖЕРЫ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СПОРТЕ

<i>Борщ М.К., Хроменкова Е.В.</i> Суммарная электромиография как критерий предупреждения переутомления нервно-мышечного аппарата пятиборцев в соревновательном периоде подготовки.....	27
--	----

<i>Гунина Л.М., Винничук Ю.Д.</i> Новые аспекты эффективности применения вибрационного массажа в спорте.....	32
---	----

<i>Титова Е.М.</i> Использование реоэнцефалографии в оценке функционального состояния мозговой гемодинамики единоборцев.....	37
---	----

<i>Шайтан Д.К., Лантев Г.Д., Зберия М.В.</i> Аппаратно-программное устройство для управления тренировками по плаванию: идентификация рыночной потребности для постановки инженерной задачи.....	42
---	----

<i>Дышко Б.А.</i> Перспективы использования комплексов динамометрических платформ в легкой атлетике.....	47
---	----

<i>Дышко Б.А.</i> Немедикаментозные средства тренировки дыхательной системы: индивидуальные дыхательные тренажеры.....	49
--	----

<i>Ярмолинский В.И., Глухов Ю.Ф., Луневич А.Я., Староселец В.С.</i> Проектирование системы срочного и удаленного кардиологического мониторинга спортсменов.....	65
--	----

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

<i>Лебедев Г.К., Лебедев К.Ю.</i> Оптимизация тренировок на лыжных трамплинах при использовании систем обеспечения судейства и телевизионных трансляций.....	72
--	----

<i>Попова Г.В., Парамонова Н.А., Петрова О.В.</i> Основные принципы проектирования спортивно-оздоровительных сооружений, доступных для эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	75
--	----

<i>Гинько В.П., Ишутин Д.О., Дюмин П.И., Фомочкина Г.И.</i> Современные тенденции технического обеспечения многопрофильных культурно-спортивных объектов.....	78
---	----

5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ

<i>Михеев А.А.</i> Перспективное направление развития генетических исследований в спорте.....	82
---	----

<i>Тивинская О.В.</i> Инновационный потенциал информационных технологий в области физической культуры.....	88
--	----

<i>Михеев Н.А., Леонов В.В.</i> Исследование влияния вибрационной тренировки в комбинации с общей магнитотерапией на состояние нервно-мышечного аппарата нижних конечностей элитных спортсменов.....	92
--	----

<i>Качан А.А., Пристинский В.Н.</i> «Динамически управляемые модели» как инновационная технология в физической культуре и спорте.....	96
---	----

<i>Качан А.А., Пристинский В.Н., Пристинская Т.Н.</i> 3D-технологии в физическом воспитании учащихся как социально-педагогическая стратегия «обучения на протяжении жизни».....	102
---	-----

<i>Пристинская Т.Н., Веклич Е.Ю.</i> Информационно-коммуникационные технологии в обеспечении спортивной и физкультурно-оздоровительной деятельности.....	108
--	-----